

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DT 3326999  
FEB 1984

<p>84-031117/06 H04 Q73 (H09) BADI 27.07.83 BASF AG *DE 3326-999-A 28.07.82-DE-228125 (+DE-326999) (02.02.84) F23d-13/20 Burning off gas released to lower hydrogenation plant reactor pressure - uses pressurised gas sepd. after reaction to admix combustion air</p>	H(4-E8, 5-F, 9-A1) 026
<p>C84-013240 In the hydrogenation of coal or heavy oil where expansion gases obtained on pressure release are flared and where reaction products, unreacted H<sub>2</sub> and 1-4 C hydrocarbon gases leave the reactor and this mixt. is treated to condense and separate hydrocarbons, the im- provement comprises employing the remaining pressurised gases from the cold separator to facilitate ingestion of com- bustion air into the flare. Any excess may be drawn off and added to the gas to be flared.(Tpp1281RHDwgNo0/1)</p>	DE3326999-A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 33 26 999.8  
22 Anm ldetag: 27. 7. 83  
43 Offenlegungstag: 2. 2. 84

DE 33 26 999 A 1

23 Innere Priorität: 28.07.82 DE 32281250

71 Anmelder:  
BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

72 Erfinder:

Kuerten, Heribert, Dr., 6730 Neustadt, DE; Weber,  
Georg, 6700 Ludwigshafen, DE; Becker, Rolf, Dr.,  
6940 Weinheim, DE; Hemmer, Gerd, 6737  
Boehl-Iggelheim, DE

54 Verfahren zum Betreiben einer Entspannungsgas-Fackel

Verfahren zum Abfackeln der Entspannungsgase aus  
Reaktoren einer Sumpfphase-Hydrierung von Kohle oder  
Schweröl, wobei das Reaktionsprodukt die Reaktoren dampf-  
förmig zusammen mit nicht abreagiertem Wasserstoff und  
gebildeten gasförmigen C.-C.-Kohlenwasserstoffen verläßt,  
dieser Strom abgekühlt wird, wobei Kohlenwasserstoffe aus-  
kondensieren, und das Kohlenwasserstoff-Kondensat von  
den Gasen in einem Kaltabscheider getrennt wird, bei dem die  
den Kaltabscheider verlassenden, unter Druck stehenden  
Gase als Treibgasmedium für das Ansaugen von Verbren-  
nungsluft für das Abfackeln der Entspannungsgase benutzt  
werden. (33 26 999)

DE 33 26 999 A 1

BASF Aktiengesellschaft

C.Z. 0050/36063

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abfackeln der Entspannungsgase aus  
Reaktoren einer Sumpfphase-Hydrierung von Kohle  
oder Schweröl, wobei das Reaktionsprodukt die Reak-  
toren dampfförmig zusammen mit nicht abreagiertem  
Wasserstoff und gebildeten gasförmigen  $C_1$ - $C_4$ -Kohlen-  
wasserstoffen verläßt, dieser Strom abgekühlt wird,  
wobei Kohlenwasserstoffe auskondensieren, und das  
Kohlenwasserstoff-Kondensat von den Gasen in einem  
Kaltabscheider getrennt wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß die den Kaltabscheider verlassenden, unter Druck  
stehenden Gase als Treibgasmedium für das Ansaugen  
von Verbrennungsluft für das Abfackeln der Entspan-  
nungsgase benutzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß aus dem Kaltabscheider mehr Gas als dem Treib-  
gasbedarf der Fackel entsprechend abgezogen wird,  
wobei dieses Überschußgas den Entspannungsgasen  
der Hydrier-Reaktoren vor dem Abfackeln zugegeben  
wird.

*Handwritten signature*

-2-

Verfahren zum Betreiben einer Entspannungsgas-Fackel

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abfackeln der Entspannungsgase aus Reaktoren einer Sumpphase-Hydrierung von Kohle oder Schweröl, wobei das Reaktionsprodukt die Reaktoren dampfförmig zusammen mit nicht abreagiertem Wasserstoff und gebildeten gasförmigen  $C_1$ - $C_4$ -Kohlenwasserstoffen verläßt, dieser Strom abgekühlt wird, wobei Kohlenwasserstoffe auskondensieren, und das Kohlenwasserstoff-Kondensat von den Gasen in einem Kaltabscheider getrennt wird.

Es ist bekannt, daß bei vielen Hydrierungen die Reaktion durchgehen kann. Es treten dabei sehr starke Temperatursteigerungen auf. Die Temperaturspitzen liegen weit über  $1000^{\circ}C$ . Dies wurde sowohl in Festbettreaktoren wie in der Sumpphase beobachtet. Dies gilt auch bei der Hydrierung von Kohle oder Schwerölen in der Sumpphase. Die starke und schnelle Temperatursteigerung wird als Methanisierungsreaktion gedeutet. Sie tritt bei Temperaturen oberhalb  $500^{\circ}C$  auf. Die eingangs genannten Sumpphasen-Hydrierungen sind besonders gefährdet, da diese Reaktionen normalerweise bei  $470$  bis  $480^{\circ}C$ , d.h. kurz unterhalb der Durchgengttemperatur durchgeführt werden. Wenn die Reaktion durchgeht, d.h. die Temperatur auf  $500^{\circ}C$  und mehr angestiegen ist, müssen der Reaktor bzw. die Reaktoren und alle damit verbundenen, einen zusammenhängenden Druckraum bildenden Apparate schnell entspannt werden, um die Anlage vor einem Platzen zu bewahren.

Bei den Kohlenhydrierwerken, die nach dem Bergius-Pier-Verfahren der IG-Farbenindustrie arbeiten, wurde der Inhalt der Reaktoren in einem großen Entspannungsturm entspannt. Der Turm war drucklos und oben offen. Die brennbaren Gase und Dämpfe wurden am Kopf zusammen mit

27.07.60

3326999

SASF Aktiengesellschaft

- 2 -

O.Z.0050/36063

- 3
- Heiße Flüssigkeit herausgeschleudert. Der Entspannungsturm stand am Rande der Anlage, damit die heiße Flüssigkeit auf das freie Feld und nicht auf die Anlage herabregnete. Ein solches Vorgehen mag durch die Kriegsbedingungen aufgezwungen worden sein, heute ist es nicht mehr tolerierbar. Die Gase und Dämpfe müssen kontrolliert verbrannt werden. Dies geschieht in Fackeln. Die Fackeln müssen so ausgelegt sein, daß sie den strengen Umweltschutz-Bedingungen genügen. Alle brennbaren Stoffe müssen möglichst vollständig verbrannt werden und die Flamme sollte möglichst nichtleuchtend sein. Dazu muß in den Strom brennbarer Stoffe möglichst schnell die Verbrennungsluft am Fackelkopf eingemischt werden. Die Verbrennung muß auch geräuscharm durchgeführt werden. Bei einer klassischen Fackel geschieht dies durch Druckluftstrahlen oder durch Dampfstrahlen im Überschallbereich, die durch ihren Impuls viel Luft aus der Umgebung ansaugen können. Bei den in der Zukunft zu erwartenden großen Hydrieranlagen mit 1 bis  $2 \cdot 10^6$  tato Kohledurchsatz in einer Hydrierstraße treten bei einer Schnellentspannung kurzfristig Spitzenwerte von vielen  $10^5$  m<sup>3</sup>/h brennbarer Stoffe auf. Zum Einmischen von Luft wären dafür viele Tonnen Dampf oder Druckluft notwendig, die für den sehr seltenen Fall einer Schnellentspannung immer auf Reserve gehalten werden müßten. Wollte man die Lufteinmischung mit Dampf vornehmen, wäre dafür ein kleines Dampfkraftwerk notwendig. Dies ist sicher keine wirtschaftliche Lösung.
- 30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu entwickeln, die notwendige Verbrennungsluft in die beim Entspannen von Kohle- oder Schweröl-Hydrierreaktoren frei werdenden, vorwiegend aus Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen bestehenden, drucklosen Abgase einzumischen.
- 35



Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die den Kaltabscheider verlassenden, vom Kohlenwasserstoff-Kondensat getrennten, aber unter Druck stehenden Gase als Treibmedium für das Ansaugen von Verbrennungsluft für das Abfackeln der Entspannungsgase benutzt werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, hinter dem Kaltabscheider mehr Gas abzuziehen und zu entspannen als für die Treibstrahlen der Fackel notwendig ist. Dieses Überschußgas kann in den vom Entspannungsturm kommenden Gasstrom entspannt werden. Dies hat den Vorteil, daß der Entspannungsturm entlastet wird, nicht soviel Flüssigkeit dampfförmig über die Fackel geht und auch die gesamte Anlage schneller entspannt werden kann. Dieses Verfahren kann vor allem dann angewandt werden, wenn der gesamte Hochdruckteil einen zusammenhängenden Druckraum bildet.

In der Zeichnung wird ein vereinfachtes Verfahrensschema der Kohlehydrierung angegeben. Kohlebrei und das Hydriergas werden auf den Reaktionsdruck gepresst. Brei und Gas werden in Wärmetauschern im Gegenstrom zum Reaktionsprodukt aufgeheizt. Bei 460 bis 480°C erfolgt in den Reaktoren ein Teilcracken und Hydrieren. Das Reaktionsprodukt verläßt die Reaktoren dampfförmig zusammen mit dem nicht abreagierten Wasserstoff und gebildeten dampfförmigen C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffen, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> usw. Dieser Strom wird im Gegenstrom zum Frischzulauf abgekühlt, wobei Kohlenwasserstoffe auskondensieren. Im Kaltabscheider wird das Kondensat vom Gas getrennt. In der nachgeschalteten Kreisgaswäsche werden die in den Reaktoren gebildeten gasförmigen Stoffe ausgeschleust. Das gereinigte Gas wird wieder in den Prozeß zurückgeführt. Wärmetauscher, Reaktoren, Kaltabscheider und Kreisgaswäschen bil-

den einen zusammenhängenden Druckraum. Wenn die Temperatur in einem Reaktor  $500^{\circ}\text{C}$  überschreitet, öffnet ein Entspannungsventil 1. Der Inhalt des Reaktors wird in den Entspannungsturm expandiert. Gase und Dämpfe gehen über  
5 Kopf zur Fackel, um dort kontrolliert verbrannt zu werden. Gleichzeitig öffnet ein Entspannungsventil 2 und kaltes Gas aus dem Kaltabscheider strömt zu den Treibgasdüsen der Fackel. Der Druck vor den Treibgasdüsen wird auf etwa 2 bar begrenzt, so daß die Strahlgeschwindigkeit  
10 im Unterschallbereich liegt und keine Lärmbelästigung auftritt. Um den Inhalt des Hochdruckkreises schneller entspannen zu können, kann gleichzeitig über ein Ventil 3 Gas aus dem Kaltabscheider zusätzlich in die Fackel entspannt werden.

15 Bei einer geplanten Abstellung der Anlage mit Entspannung des Hochdruckkreises kann genauso vorgegangen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient insbesondere für  
20 eine Kohlenhydrierung nach dem Bergius-Pier-Verfahren. Bei einer Schwerölhydrierung nach Bergius-Pier ist das Verfahren im Prinzip ebenfalls anwendbar. In vielen Fällen kann jedoch die Kreisgaswäsche entfallen. Dies ändert  
25 aber nichts an dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben der Fackel.

Zeichn.

- 6 -  
Leerseite

3326999

Nummer.

33 26 999

Int. Cl.<sup>3</sup>:

F 23 D 11/20

Anmeldetag:

27. Juli 1983

Offenlegungstag:

2. Februar 1984

- 7 -

